

II-596

地球温暖化に伴う海面上昇に対する脆弱性評価への GISならびにRSデータの適用可能性に関する基礎的研究

茨城大学 都市システム工学科 正員 三村 信男
運輸省 港湾技術研究所 正員 細川 恭史
北京大学 地理系 韓 慕康
パシフィック・コンサルタンツ株式会社 町田 聡
パシフィック・コンサルタンツ株式会社 山田 和人

1. はじめに

近年、地球環境問題がクローズアップされてきた中で、地球温暖化に関する問題は地球上の自然システムのみならず人類の生存基盤に大きな影響を与えるものとして注目されている。地球温暖化にともなう海面上昇に対する脆弱性評価に関しては、1) 海面上昇、その他の気象・海象条件の変化に関するシナリオの作成、2) 対象地域に対する現況資料収集、3) 海面上昇時の影響評価、4) 海面上昇に対する対策の検討という4つのステップが考えられ、検討が進められている。

本研究は、海面上昇が沿岸域におよぼす影響を定量的に評価するための汎用的な手法を開発することを目的としており、東アジア地域の中で温暖化による影響が大きいと予想される、中国北東部の天津市周辺部を対象地域として事例研究を行った。その中で、現況に関して収集すべき地理的な情報の入手を容易にするために、リモートセンシング（以下RS）技術の利用を試みた。また収集された情報の解析を簡便かつ一般的に行うためのツールとして、地理情報システム（以下GIS）を利用した。

2. 研究概要

本調査は中国北東部に位置する天津市周辺部を対象地域とした。天津市は東を渤海湾に面しており、市を構成する13地区のうち3地区が渤海湾の沿岸部に位置している。本調査対象地域の位置を図-1に示し、本研究の作業フローを図-2に示す。

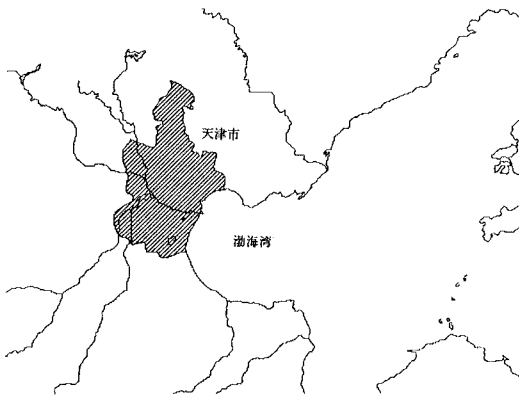


図-1 本調査対象地域位置

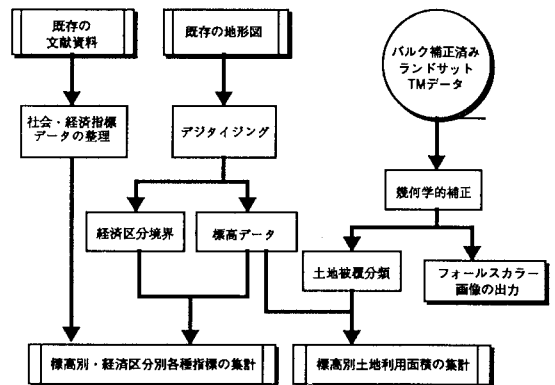


図-2 作業フロー

3. 地理情報データベースの作成

社会・経済指標を用いて海面上昇が対象地域におよぼす影響の大きさを定量的に把握するために、既存の地形図から読み取れる地理情報（等高線、河川、鉄道、道路、行政区界等）のデジタル入力を行い、データベース化した。

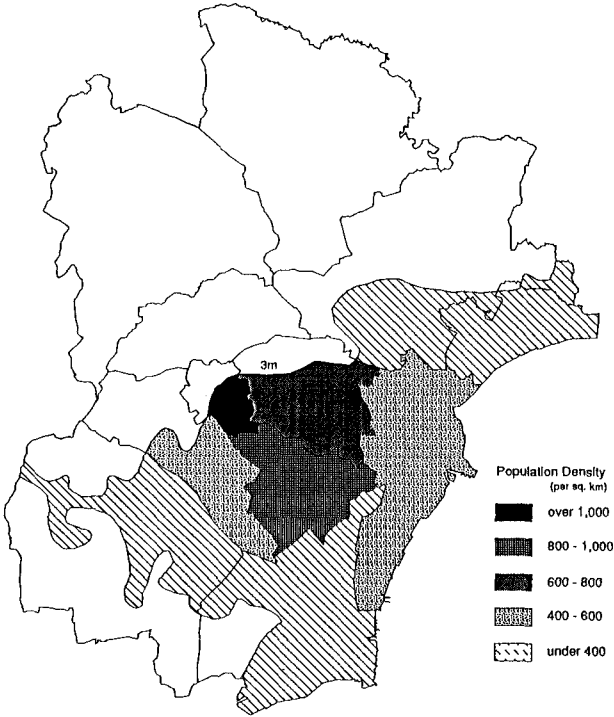
対象地域の土地利用に関しては、既存の地図から詳細な情報が得られにくいことから、人工衛星データを用いて現況土地利用の解析を行った。解析にはランドサットTMデータを用い、既存の地形図（縮尺1/100,000）をもとに精密幾何補正を行った後、10項目への土地被覆分類を行った。

4. GISを用いた社会・経済指標の解析／集計

デジタル化された地理的情報には、属性情報として表―1に示すような人口、産業等各種の社会・経済情報がリンクされており、これらを複合的に処理することによって各項目毎の影響量を算出することが可能である。

一方RSデータをもとに作成された土地被覆分類結果からは、デジタル化された等高線データをオーバーレイすることによって、標高別の土地利用面積の集計を行った。

影響量の集計にあたっては、経済単位内での人口分布など、細かな地域に関する情報が不足していたことから、地域内に人口や産業が均等に分布しているという条件を前提に集計を行った。図―3に海面上昇によって影響を受ける範囲の人口密度分布を表示した例を示し、表―1に影響範囲内の社会・経済指標の集計結果を示す。この地域の平均満潮位は、ほぼ標高2.4mに一致することから、3m、4m、5mの標高はそれぞれ0.6m、1.6m、2.6mの海面上昇、あるいは、高潮の氾濫水位に対応する。



図―3 海面上昇時の影響範囲内の人口分布

表―1 海面上昇による影響量集計結果

標 高	3m	4m	5m
社会・経済指標から計算した影響量			
常住人口（人）	3,689,900	5,791,400	6,121,500
農業人口（人）	1,028,000	1,388,100	1,656,400
耕地面積（畝）	1,455,400	2,197,500	2,740,100
農業生産高（万円）	68,000	96,100	118,600
林業生産高（万円）	400	800	1,100
漁業生産高（万円）	28,300	31,100	32,900
工業生産高（万円）	2,900,500	4,566,400	4,737,000
生産高合計（万円）	2,997,300	4,694,400	4,889,700
ランドサットデータから求めた影響範囲の土地利用別面積(km2)			
荒 地	55	55	55
畑田・蛇養殖池	1368	1368	1368
居住地	1060	1386	1576
泥 地	1222	1227	1227
溜 池	3636	5913	6818
畑	385	1012	1562
市街地	357	442	446
森林・草地	236	259	283
水 田	2037	2387	2515
葦 地	409	422	427
合 計	10764	14471	16277

5. 解析結果の評価

本研究では、地球温暖化にともなう海面上昇に対する脆弱性評価における影響量の定量的評価手法として、地理情報システムならびにRSデータの活用を試みた。その結果として、地理的情報と海面上昇時の水面高さの予測値を組み合わせれば影響範囲を特定し、その面積を容易に算出でき、当システムの有用性が確認できた。また海面上昇時に影響を受ける地域内の道路・鉄道等の基盤施設への影響に対しても、容易にその影響量を把握することが可能である。

一方、RSデータからは、影響を受ける地域の土地利用現況が確認でき、広域を対象とした解析が必要とされる温暖化への脆弱性評価において、今後広く利用されていくべき技術であるといえる。

今後はRSデータから作成される土地利用分布とGISの中に構築されているデータベースを複合的に解析し、影響量の予測を高度化していくこと、また対象とする地域が保有する固有の地域性を、いかに脆弱性評価の中に組み込んでいくか等に関して検討が必要であると考えられる。

最後に、本研究に協力してくださった、茨城大学 井上馨子さん、新井祐二さん、パシフィックコンサルタンツ（株）鮮明さん、藤森眞理子さんに深く感謝の意を表します。